Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **100 (1982)**

Heft 39

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Nutzungsbedingungen

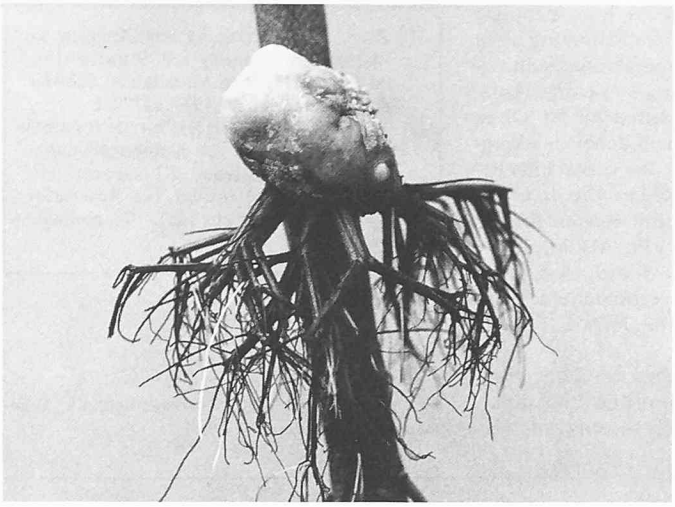
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

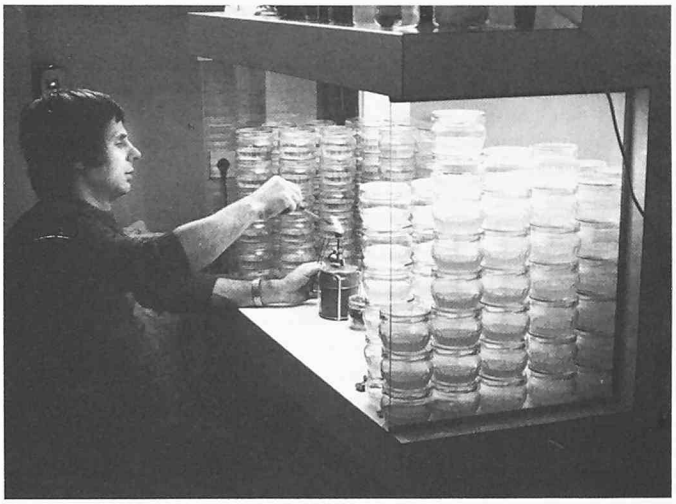
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Ein durch Agrobakterien ausgelöster Tumor am Stamm einer Kalanchoe, der bevorzugten Experimentierpflanze der Wissenschaftler am Kölner Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung. Die natürliche Neigung der Pflanze, auch am Stamm Wurzeln zu bilden, wurde durch das Tumorwachstum offenbar stark gefördert



In einer «Impfkammer» werden kleine Pflanzen oder Sprossteile, die in Gläsern auf Nährmedien gezüchtet werden, mit Agrobakterien infiziert. Anders als im Gewächshaus wird hier unter sterilen, kontrollierten Bedingungen gearbeitet und ein Befall der Versuchspflanzen durch andere Mikroorganismen verhindert

Das zweite Ziel ergibt sich aus der Tatsache, dass Pflanzen ihre *Speicherproteine* zunächst für ihren eigenen Gebrauch bilden, und das deshalb die *Zusammensetzung dieser Proteine nicht immer ideal für die menschliche Ernährung* ist. So enthalten beispielsweise Mais-Proteine zu wenig Lysin und Methionin, beides sogenannte essentielle Aminosäuren, die der Mensch nicht selbst synthetisieren kann und deshalb mit der Nahrung aufnehmen muss: Ist er, wie etwa in südamerikanischen Ländern, auf Mais als Hauptnahrungsmittel angewiesen, dann drohen ihm *Mangelkrankheiten*.

Die Identifizierung und Isolierung der entsprechenden Gene ist allerdings nur ein Problem auf dem Weg zu resistenten oder ernährungsphysiologisch wertvolleren Nutzpflanzen. Es kommt dann immer noch darauf an, dass durch den gezielten Transfer solcher Gene nicht das natürliche physiologische Gleichgewicht der Empfängerpflanze gestört wird. So bringt es nichts, wenn eine manipulierte Pflanze nun im menschlichen Sinne besonders hochwertige Proteine bildet, selbst aber mit diesen Proteinen nichts mehr anfangen kann und ihrerseits «verhungert».

Keine Gefahr von «Monstern»

Insofern gelten Bedenken, die sich aus der künftigen Anwendung von Agrobakterien zur genetischen Manipulation von Pflanzen ergeben, nicht der Schaffung von Monster-Pflanzen, sondern vielmehr der Frage, ob dabei überhaupt eine *lebens- und konkurrenzfähige Pflanze* herauskommt. Und was die Natürlichkeit der Methode angeht, meint Schröder: «Seit der Mensch Ackerbau und Viehzucht betreibt, betreibt er auch indirekt Gen-Manipulation, und weder Kulturpflanzen noch Haustier sind natürlich im echten Sinn. Der direkte Weg der Gen-Manipulation mit Hilfe des natürlichen Werkzeugs der Agrobakterien ist an sich nichts anderes als die Fortsetzung einer jahrtausendealten Tätigkeit des Menschen mit einem neuen, wirksameren Mittel.»

Walter Frese München

Energienachrichten

Aktive Nutzung der Sonnenenergie in Burgdorf

Ergebnisse einer Studie für Wärmegrossverbraucher

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der *Abteilung Maschinentechnik* der *Ingenieurschule Burgdorf* wurden durch eine *Umfrage bei den Wärmegrossverbrauchern der Stadt Burgdorf* der Warmwasserbedarf für sanitäre, gewerbliche und industrielle Zwecke, einige Daten zur Raumheizung sowie die Lage (Neigungswinkel, Orientierung) und die Grösse zur Anbringung von Flachkollektoren geeigneter Gebäudeoberflächen erfasst. Die Umfrage wurde von 75% der Befragten beantwortet. Die Möglichkeiten einer aktiven Nutzung der Sonnenenergie konnten aufgrund der Umfrageergebnisse für 56 Gebäude untersucht werden.

Die Auswertung der Umfrageergebnisse erfolgte mit einem auf den Grundlagen von [1] und [2] aufgebauten Computerprogramm für einfache Solaranlagen mit ein- oder zweifach verglasten Flachkollektoren. Neben dem möglichen Beitrag der Sonnenenergie an die Energieversorgung der Wärmegrossverbraucher Burgdorfs wurden die Fragen nach den dafür zu erwartenden Investitionskosten und der sich daraus unter Einbezug der Betriebs- und Unterhaltskosten ergebenden Preise der Sonnenenergie für jedes befragte Objekt geklärt. Den Teilnehmern der Umfrage wurden die Ergebnisse für ihre Gebäude einzeln bekanntgegeben.

Durch einfache Solaranlagen mit angemessenen Absorberflächen ein- oder zweifach verglaster Flachkollektoren könnten 52,1% (oder 4 380 000 MJ/a) des gesamten Jahresenergiebedarfs zur *Warmwasserbereitung für sanitäre Zwecke* von 8 410 000 MJ/a gedeckt werden. Zur Beurteilung dieses Ergebnisses im Rahmen der Gesamtenergieversorgung ist allerdings zu berücksichtigen, dass die solare Nutzwärme von 4 380 000 MJ/a zu rund 70% im Sommerhalbjahr anfallen würde. Infolge der aus Kostengründen knappen Bemessung der Absorberflächen und den im allgemeinen hohen Temperaturniveaus der vorhandenen Heizungen vermöchte die solare Überschusswärme nur noch einen sehr geringen Beitrag zur Raumheizung zu erbringen: Mit total 259 000 MJ/a könnten lediglich 0,15% des Gesamtheizenergiebedarfs von 175 000 000 MJ/a gedeckt werden. Mit preislich vertretbaren Lösungen liesse sich dieser Anteil kaum wesentlich erhöhen.

Die gesamte solare Jahresnutzwärme zur *Warmwasserbereitung für gewerbliche und industrielle Zwecke* und zur Bereitstellung von *Prozesswärme bis 100 °C* könnte mit 3 230 000 MJ/a 32,8% des gesamten Jahreswärmebedarfs von 9 840 000 MJ/a erreichen.

Die erwähnten Anteile der Sonnenenergie liessen sich durch eine Vergrösserung der Absorberflächen und der Speichervolumina zwar noch erhöhen. Dies wäre aber mit einer erheblichen Verteuerung der Sonnenergie verbunden. Die Prozesswärmebedürfnisse bei Temperaturen über 100 °C sind mit den der Studie zugrunde gelegten gewöhnlichen Flachkollektoren nicht zu decken.

Obwohl bei den befragten Objekten für das Aufstellen von Flachkollektoren eine gesamte Gebäudeoberfläche von gegen 90 000 m² zur Verfügung stehen würde, könnte deshalb bei den heutigen Preisen der einzelnen Anlagekomponenten *nur etwa 3,5 %* des mit der Umfrage erfassten *Gesamtenergiebedarfs* der Wärmegrossverbraucher Burgdorfs *durch Sonnenenergie gedeckt werden.*

Der Beitrag durch die aktive Nutzung der Sonnenenergie beträgt für die untersuchten Objekte unter den in der Studie erörterten Voraussetzungen höchstens 7 890 000 MJ/a. Dies entspricht bei einem Kesselbetriebswirkungsgrad von 85% immerhin einer *Einsparung von 260 000 Litern Heizöl extraleicht* (oder von 2 300 000 kWh elektrischer Energie bei einem Betriebswirkungsgrad von 95% oder von 238 000 Kubikmetern Erdgas bei einem Betriebswirkungsgrad von 90%). Zur Erzielung dieses Ergebnisses wären allerdings *Solaranlagen für Gesamtinvestitionskosten von 5,3 Millionen Franken* mit einer gesamten Absorberfläche von 10 700 m² zu installieren.

Bei Anlagen zur *Warmwasserbereitung für sanitäre Zwecke* ergaben sich für die einzelnen Objekte Preise für die Sonnenenergie zwischen 0,044 Fr./MJ (= 0,16 Fr./kWh) und 0,108 Fr./MJ (= 0,39 Fr./kWh). Der *mittlere Preis* der solaren Nettoenergie beträgt rund *0,057 Fr./MJ (= 0,21 Fr./kWh).*

Die Kosten für die Sonnenenergie zur *Warmwasserbereitung für gewerbliche und industrielle Zwecke* sowie für die Bereitstellung von *Prozesswärme bis 100 °C* variieren bei einem *Mittelwert* von *0,092 Fr./MJ* (= 0,33 Fr./kWh) zwischen 0,054 Fr./MJ (= 0,20 Fr./kWh) und 0,227 Fr./MJ (= 0,82 Fr./kWh). Hier sind die grösseren Kosten durch das im Mittel höhere Temperaturniveau bedingt. Die Beschränkung der aktiven Sonnenenergienutzung auf Temperaturen bis 40 °C ergibt auch für die Anwendungen aus Gewerbe und Industrie Sonnenenergiekosten von rund *0,056 Fr./MJ* (= 0,20 Fr./kWh).

Bei Anlagen zur Warmwasserbereitung und für Prozesswärme bis 40 °C ergaben sich in günstigen Fällen für die angenommene lange Lebensdauer der Solaranlagen von zwanzig Jahren Sonnenenergiekosten um 0,055 Fr./MJ (= 0,20 Fr./kWh). Dies entspricht etwa den mittleren Energiepreisen konventioneller Energieträger in den nächsten zwanzig Jahren, wenn mit einer Jahresenergieteuerung von 6 bis 8% gerechnet wird.

Mit den heutigen Energiepreisen vermag die Sonnenenergienutzung bei den gegenwärtigen Preisen der Komponenten von Solaranlagen allerdings bei keinem der untersuchten Objekte zu konkurrieren. Die günstigsten Fälle ergaben gegenüber den gegenwärtigen Preisen der konventionellen Energieträger anderthalbfache bis doppelte Kosten für die Sonnenenergie. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass in den errechneten Sonnenenergiekosten auch Unterhaltskosten enthalten sind.

Je nach den Annahmen über die zu erwartende Energieteuerung und die Lebensdauer der Sonnenanlagen wird der Vergleich mit konventionellen Lösungen zugunsten oder gegen die aktive Nutzung der Sonnenenergie sprechen. Im Interesse einer Schonung nicht regenerierbarer Energiequellen ist es durchaus sinnvoll, auch in Burgdorf einige Anlagen (vorab für Temperaturen bis 50 °C) zu realisieren. Die Studie dient dabei als «Wegweiser» zu den Objekten, bei denen am ehesten damit begonnen werden sollte. In erster Linie sind die Gebäude mit Kosten für die Sonnenenergie unter 0,55 Fr./MJ von Interesse. In dieser Kategorie findet man unter Burgdorfs Wärmegrossverbrauchern *fünf private* und *acht öffentliche Objekte.*

Den Industriellen Betrieben der Stadt Burgdorf, die diese Studie anregten und unterstützten, sei an dieser Stelle bestens gedankt.

[1] *Zogg, M.:* «Auslegung von Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Sonnenenergie im Schweizerischen Mittelland». Schweiz. Bauzeitung, Heft 46, 1977: 827/831

[2] *Widder, F.:* «Unterlagen zur Bestimmung des Wärmeertrags von Sonnenkollektoren für charakteristische Klimazonen der Schweiz». Eidg. Institut für Reaktorforschung, EIR-Bericht 427, Würenlingen 1981

Dr. Martin Zogg, Abt. Maschinentechnik, Ingenieurschule Burgdorf.

Sonnenkühlschrank für Impfstoffe

(dp) Einen Sonnenkühlschrank zur Konservierung von wärmeempfindlichen Impfstoffen testet die Weltgesundheitsorganisation unterstützt von der amerikanischen Regierung zurzeit. Die in der Weltraumforschung verwendeten Kühlautomaten, die mit Sonnenenergie gespeist werden, sollen sich vor allem für den Einsatz in der Dritten Welt eignen. Die bisher hier vorhandenen Kühlmöglichkeiten haben sich als unzureichend erwiesen. Die Kühlkette ist noch immer lückenhaft und die Impfstoffe verderben zu schnell.
Die Sonnenkühlschränke gleichen handelsüblichen Geräten und sind mit Sonnenzellen ausgestattet. Sie können innerhalb von 14 Stunden ein bis zwei Kilogramm Eis erzeugen. Herkömmliche Kühlschränke sind wegen des nicht vorhandenen Stroms oder des häufigen Stromausfalls in der Dritten Welt nicht verwendbar.

Rund fünf Millionen Kinder in aller Welt sterben jährlich an sechs weit verbreiteten Kinderkrankheiten. Ebensoviele Kinder erleiden durch die Infektionskrankheiten ernsthafte Behinderungen. Im Moment werden nur zwei von zehn der jährlich 85 Millionen neugeborenen Kinder in den Entwicklungsländern ausreichend geimpft.

Zuschriften

Werkstoffermüdung – ein aktuelles Problem

In Heft 12 vom 18. März dieses Jahres veröffentlichten wir einen Beitrag von Jean-Pierre Weibel zum Thema Werkstoffermüdung. Vor einigen Tagen haben wir von Wilmar Weber eine Zuschrift zum genannten Artikel erhalten. Wir veröffentlichen diese hier samt einer Stellungnahme des Autors.

Es ist lobenswert, wenn *J.-P. Weibel* in einer Zeit, in der die Technik die Lebensdauer ihrer erzeugten Objekte abzuschätzen versucht, auf die *Schwachpunkte* der zugrunde gelegten Theorie ausgewogen eingeht. Wir werden niemals die tatsächliche Lebensdauer eines technischen Objektes mit Gewissheit «a priori» feststellen können. Der Grund liegt auf der Hand: Die Lebensdauer eines technischen Elementes lässt sich nur statistisch beschreiben. Die Realisierung deterministisch aufgestellter Lebensdauer-Prognosen existiert nur in der Dichtkunst: Der amerikanische Arzt und Essayist *Oliver W. Holmes* (1809–1894) beschreibt in seinem Gedicht «Die wundersame einspännige Kutsche oder eine logische Historie» eine Kutsche, die genau 100 Jahre ohne Schäden ihren Dienst tat. Anschliessend zersprangen all ihre Bauteile gleichzeitig wie Seifenblasen.

Weibel weist in seinem Artikel auf einen der Hauptschwachpunkte der Theorie der Betriebsfestigkeit hin: die *Palmgren-Miner-Formel.* Sie wurde von *A. Palmgren* in den 30er Jahren aufgrund von Untersuchungen an Wälzlagern entwickelt, von *M. A. Miner* neu interpretiert und 1945 veröffentlicht. Die Formel, die heute in der Form

$$\sum_{i=1}^{k} (n_i / N_i) = r$$

mit $r := 1$ den meisten Betriebsfestigkeitsuntersuchungen von schwingbelasteten Bau- oder Maschinenteilen zugrunde gelegt wird, hat in Wirklichkeit keine konstante rechte Seite $r := 1$. In der Tat zeigt r ähnlich wie eine *Wöhler-Kurve* ein breites Streuband. Daran hat Weibel in seinem Artikel zurecht erinnert. Nach meinen Unterlagen [1] liegt r sogar in $0{,}18 \leq r \leq 23$, wobei der linksseitige Teilbereich $0{,}18 \leq r < 1$ lebensdauermindernd bei einer rechnerischen Betriebsdauer-Prognose gefährlich sich auswirken kann. Dieses breite r-Streuband hat meines Erachtens dreierlei Gründe:

- die Materialermüdung ist nicht proportional der Lastspielzahl (wenige Lastspiele wirken sich sogar verfestigend aus);
- die Reihenfolge der aufgebrachten Schwinglasten hat einen Einfluss auf die Grösse der Grenzlastspielzahl;
- die Schwinglasten innerhalb der Dauerfestigkeit der Probe können sich sowohl ver-

festigend (Traineffekt) wie zerrüttend auf die Probe auswirken.

Gott sei gedankt, dass *Brückeneinstürze*, die nachweislich auf Materialermüdung der Bauteile zurückzuführen sind, bis heute sehr selten sind. Die Gründe sind mannigfaltig. Sie liegen nicht nur in der hochentwickelten Brückenbaukunst und der Inspektionstechniken während der Betriebsdauer der Brükke, sondern hängen unter anderem von der Beanspruchung (Zufallsgrösse) und Beanspruchungsfähigkeit einer Brücke ab. Zweifellos trägt auch die planmässige oder unbewusste Anwendung der im genannten Artikel skizzierten *fail-safe-Grundsätze* bei der Projektierung das ihrige dazu bei:

- *ein* einzelner Elemente-Ausfall darf nicht gefährden, sondern muss sich zur sicheren Seite hin auswirken;
- der Restzustand der Konstruktion muss sicher sein und so lange beibehalten werden können, bis der Elemente-Ausfall behoben ist.

Der von Weibel in diesem Zusammenhang der Materialermüdung zitierte Einsturz der stählernen, eingleisigen Fachwerkbrücke am 14. Juni 1891 über die *Birs bei Münchenstein/Basel*, bei dem 75 Reisende ums Leben kamen und 130 verletzt wurden – in Münchenstein war Sängerfest – kann nicht als Ermüdungsfall angesehen werden. Als Beleg stütze ich mich auf zwei Literaturstellen [2, 3]. Mit *Ludwig Erhard* bin ich der Meinung: «Was falsch passiert ist, muss richtig erzählt werden»: Mängel in der standsicherheitsmässigen und konstruktiven Auslegung der Brücke verursachten während der Zugüberfahrt das Ausknicken der 3. Druckdiagonale eines der 42 m gespannten einfeldrigen Hauptträger. Diese Instabilität führte dann durch die safe-life-Konstruktionsform der Brücke bedingt zum Kollaps des gesamten Tragwerkes. Zur Ergründung des Ausweichens der Diagonale begann eine Zeit experimenteller und theoretischer Untersuchungen.

Ludwig v. Tetmajer von der EMPA Zürich wies an Druckstäben mit kleinen Schlankheiten versuchstechnisch nach, dass die *Euler-Hyperbel* in diesem Bereich durch eine flach liegende Gerade ersetzt werden muss (*Tetmajer-Gerade*). Die Theorie des plastischen Knickens wurde entwickelt von *Friedrich Engesser* und *Theodore v. Kármán* u.a. Aber erst in jüngster Zeit konnte durch Einführung der europäischen *Knickspannungskurven* in die nationalen Regelwerke die Bemessung von Druckstäben auf eine wirklichkeitsnahe Grundlage gestellt werden.

Literaturhinweise

[1] *Grover, H. J., Gordon, S. A., Jackson, L. R.*: «Fatique of metals and structures». London: Thanner et Hudson, 1956, p. 49

[2] *Kollbrunner, C. F., Meister, M.*: «Knikken». Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1955, S. 8

[3] *Stamm, C.*: «Brückeneinstürze und ihre Lehren». Mitteilungen aus dem Institut für Baustatik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Nr. 24. Hg. F. Stüssi und P. Lardy. Zürich: Leemann, 1952, S. 38–47

Wilmar Weber, dipl. Ing., Fliederweg 5, D-8011 Zorneding b. München

Dem Kommentar zur *Palmgren-Miner-Formel* durch W. Weber ist nichts beizufügen: es kann nicht genug unterstrichen werden, dass die *Kumulationshypothese keine wissenschaftliche Grundlage* hat und ihre Anwendung weder sichere noch wirtschaftliche Bauteile garantiert!

Was die *Katastrophe von Münchenstein* anbelangt, habe ich mich auf die Darstellung von *Max Portmann* in «Les chemins de fer suisses après un siècle» (Band 4, Neuchâtel/Paris, 1954) bezogen. (Übrigens wird dort die Zahl der Opfer mit 71 Toten und 171 Verletzten angegeben.) Wohl geht daraus hervor, dass die Ursache in der Konstruktion zu suchen ist, aber auch, dass das Hochwasser vom September 1881 zur Beschädigung eines Lagers und damit zu einer Änderung der Lagerung geführt hat. Die Entdekkung von Rissen bewog die Verantwortlichen dazu, die Brücke einer eingehenden Revision zu unterziehen. Einzelne Elemente wurden ersetzt und eine Belastungsprobe durchgeführt. Von 1882 bis 1889 gab die Brücke zu keinen Beanstandungen Anlass. Durch den Einsatz schwererer Lokomotiven bedingt, erfolgte 1890 eine Verstärkung der Querträger, wobei die Längsträger der erhöhten Last gewachsen betrachtet wurden.

Wie Portmann erwähnt, sind sich die Experten über die Unfallursache nicht einig. Ein Fortschreiten der 1881 und damals nicht entdeckten Schäden ist nicht von der Hand zu weisen. Sie würden durch die 1890 erhöhten Lasten begünstigt worden sein. Streng genommen, handelt es sich nicht um einen Ermüdungsbruch, von der Ursache her betrachtet. Dagegen ist oft zu beobachten, dass eine Beschädigung unter einer statischen (Über)last auftritt, die nicht zum Bruch des Bauteiles oder des Bauwerkes führt; bleibt sie jedoch unbemerkt, kann sie sich unter wiederholten Beanspruchungen mit kleiner Amplitude bis zum Bruch fortpflanzen. Wo liegt die Grenze zwischen statischer Überbeanspruchung und Ermüdung?

Immerhin scheint mir der Fall Münchenstein sehr geeignet, die Problematik der Sicherheit gegen Ermüdung zu illustrieren: statisches System, planmässige und unplanmässige Beanspruchung, Erhöhung der Verkehrslasten, Inspektionen und Reparaturen: alle wichtigen Faktoren, mit denen sich der Ingenieur eingehend befassen muss, haben hier eine Rolle gespielt. Überdies wird auch dokumentiert, dass das *safe-life-Konzept* keinen Beitrag zur Sicherheit leisten kann, da es auf unrealistischen Annahmen basiert: nur die Kombination von *fail-safe-Konstruktion* und zweckmässigen Inspektionen kann solche Katastrophen verhüten.

Jean-Pierre Weibel

Mitteilungen aus der UIA

125 ans American Institute of Architects AIA

Le 25 février 1857, quelques architectes réunis dans l'agence new-yorkaise de Richard Upjohn, fondaient avec lui l'American Institute of Architects, dont il fut durant 18 années le premier président. Aujourd'hui, l'AIA et ses 38 000 membres commémorent le 125e anniversaire de sa création, à Honolulu (Hawaï – EU), à l'occasion de la Convention annuelle de l'Institut. Le thème de la Convention, «a quest in time» (la conquête du temps), reflète à la fois l'attitude prospective constante de l'AIA et son attachement profond pour son patrimoine.

Pour cette Convention exceptionnelle, l'Institut proposait un programme du XXIe siècle! En effet, la conquête du temps comme celle de l'espace ont fait l'objet de trois séminaires animés par d'éminents savants qui proposaient trois études d'impact de la recherche sur l'architecture.

La première intitulée «impact dans un proche avenir de la recherche spatiale» était animée par *B. Gentry Lee;* la seconde, «impact dans un proche avenir de la recherche sous-marine», par l'explorateur sous-marin *Joseph MacInnis;* enfin, la troisième, «impact dans un proche avenir des bouleversements technologiques», par *Gerard O'Neill.* Parallèlement à ces démarches «futuristes», une exposition sur les technologies, les produits et les services nouveaux, venait en illustration à ces débats.

De plus, une série de neuf séminaires regroupait des personnalités de diverses disciplines:

- les nouvelles directions du dessin architectural
- le patrimoine construit: comment l'évaluer en tant que ressource future
- les tendances du design et les nouveaux aspects du logement
- le concept du design pour de nouveaux lieux de travail
- la couleur en architecture
- l'économie de l'énergie humaine dans les agences d'architecture
- les ordinateurs pour les agences de petites dimensions
- l'électronique au service du design et de la pratique professionnelle.

Durant cette Convention à laquelle participaient des personnalités venues du monde entier, parmi lesquelles le président de l'UIA, *Rafael de la Hoz*, et le secrétaire général *Michel Lanthonie*, l'American Institute of Architects, comme il le fait traditionnellement chaque année, a décerné à dix architectes étrangers le titre de «honorary fellow». Cette distinction honore plus particulièrement des professionnels qui ont pris une part active à la vie de l'UIA:

Stanislaw M. Jankowski (Pologne), président du Comité d'organisation du XIVe Congrès de l'Union à Varsovie; Padraig Murray (Irlande), vice-président de l'UIA; Swoo Geun Kim (Corée), président du Korean Institute of Architects et ancien membre du Conseil de l'UIA; Ian Ferrier (Australie), ancien président du Royal Institute of Australian Architects.

Les autres architectes de renommée internationale ayant reçu le titre de «honorary fellow» sont les suivants: Sir George Baines (Royaume Uni); Renzo Piano (Italie); Aarno Emil Ruusuvuori (Finlande); Shozo Uchii (Japon); Aldo van Eyck (Hollande); Abraham Zabludovky (Mexique).